Dann, J. J., R. J. Fonesca, W. H. Bell: Soft tissue changes associated with total maxillary advancement: a preliminary study. J. oral Surg. 34 (1976) 19
Drescher, D., C. Macedo de Pereira, C. Ghavami, L. Neyt: Ein neues Verfahren zur Profilprognose bei chirurgischer Verlagerung von Maxilla und Mandibula. Fortschr. Kieferorthop. 51 (5) (1990) 297
Epker, B. N., S. A. Schendel: Total maxillary surgery. Int. J. oral Surg. 9 (1980) 1
Freihofer, H. P. M.: The lip profile after correction of retromaxillism in cleft and noncleft patients. J. max.-fac. Surg. 4 (1976) 136
Fromm, B., M. Lundberg: The soft-tissue facial profile before and after surgical correction of mandibular protrusion. Acta odontol. scand. 28 (1970) 157
Girod, S. C., E. Keeve, B. Girod: Soft tissue prediction in orthognatic surgery by 3D CT and 3D Laser scanning. J. oral max.-fac. Surg. 51 (1993) 167
Harradine, N., D. Birnie: Computerized prediction of the result of orthognathic surgery. J. max.-fac. Surg. 13 (1985) 245
Hershey, H. G., L. H. Smith: Soft-tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. Amer. J. Orthodont. 65 (1974) 483
Knowles, C. C.: Changes in the profile following surgical reduction of mandibular prognathism. Brit. J. plast. Surg. 18 (1965) 432
Langer, M., C. Zwicker, R. Langer, F. Astinet, D. Koehler, R. Felix: Dreidimensionale Rekonstruktionen des Schädel-, Achsen- und Extremitätenskeletts. Digit. Bilddiagn. 9 (1989) 89
Lines, P., E. Steinhäuser: Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: a preliminary report. J. oral Surg. 32 (1974) 891
Lines, P., E. Steinhäuser: Diagnosis and treatment planning in surgical orthodontic therapy. Amer. J. Orthodont. 66 (1974) 378
Profitt, W., B. Epker: Treatment planning for dentofacial deformities. In Bell, W., W. Profitt, R. White: Surgical Correction of Dentofacial Deformities. Saunders, Philadelphia 1980
Quast, D. C., R. H. Biggerstaff, J. V. Haley: The short-term and long-term soft-tissue profile changes accompanying mandibular advancement surgery. Amer. J. Orthodont. 84 (1983) 29
Radney, L. J., J. D. Jacobs: Soft-tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. Amer. J. Orthodont. 80 (2) (1981) 191
Robinson, S., M. Speidel, R. Isaacson, F. Worms: Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. Angle Orthodont. 42 (1972) 227
Schendel, S. A., J. H. Eisenfeld, W. H. Bell, B. N. Epker: Superior repositioning of the maxilla: stability and soft tissue osseous relations. Amer. J. Orthodont. 70 (6) (1976) 663
Seeholzer, H., R. Walker: Kieferorthopädische und kieferchirurgische Behandlungsplanung mit dem Computer am Beispiel des Dentofacial Planner™. Informationsschrift der Firma Gemetek, Erding 1992
Steinhardt, G.: The Profile-photo, a simple procedure for the esthetical effect in surgical orthodontics. Referat auf der 4th Internat. Conf. Oral Surgery, Amsterdam 1971
Steinhäuser, E. W.: Weichteilveränderungen bei korrektiven Osteotomien im Kieferbereich. Dtsch. zahnärztl. Z. 29 (1974) 1065
Steinhäuser, E. W., G. Paulus: Weichteilveränderungen nach Kinnplastik. In Schwenzer, N., G. Pfeifer: Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie, Bd. XXIV. Thieme, Stuttgart 108. 1979
Steinhäuser, E. W., I. M. Janson: Kieferorthopädische Chirurgie. Quintessenz, Berlin 1988
Talbott, J. P.: Soft Tissue Response to Mandibular Advancement Surgery. Thesis for Master of Science in Dentistry degree. University of Kentucky 1975
Vannier, M. W., J. L. Marsh, J. O. Warren: Three dimensional computer graphics for craniofacial surgical planning and evaluation. ACM Computer Graphics 13 (3) (1983) 263

Kontaktadresse:
Prof. Dr. Dr. E. W. Steinhäuser
Klinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie
der Universität Erlangen-Nürnberg
Glückstr. 11
91054 Erlangen

158

Hermann F. Sailer, Piet E. Haers, Zürich

Komplikationen bei bimaxillären chirurgischen Eingriffen

Komplikationen bei bimaxillären Eingriffen setzen sich nicht allein aus der Summe der Komplikationen der jeweiligen monomaxillären Eingriffe wie etwa Le-Fort-I-Osteotomie des Oberkiefers und sagittaler Spaltung der Unterkiefer-Rami zusammen, sondern auch aus typischen Komplikationen im Zusammenhang mit der simultanen Mobilisation beider Kiefer, der längeren Operationsdauer mit zunehmend größerem Risiko von Blutung, Schwellung, Atemwegsobstruktion sowie allgemeinen Komplikationen. Die möglichen Komplikationen sollen hier nicht als Faktum oder in der chronologischen Reihenfolge ihres Auftretens betrachtet, sondern in einen kausalen Zusammenhang gestellt werden: Es soll hinterfragt werden, wodurch eine Komplikation verursacht, oder wodurch sie nicht verhindert wurde. Eine solche kausale Klassifikation erlaubt ein besseres Verständnis dieser Komplikationen und betont eine präzise Planung und sorgfältige Ausführung aller Maßnahmen. Durch das ständige Bewußtsein möglicher Komplikationen kann der Chirurg diese antizipieren und damit vermeiden.

Diese hochgradig elektive Chirurgie, die die Gesichtsästhetik betrifft, ist sowohl für den Patienten als auch für den Kieferorthopäden nur dann akzeptabel, wenn eine Ausführung ohne ernsthafte Komplikationen garantiert werden kann. Daher sollte diese Art Chirurgie nicht auf einer Gelegenheitsbasis beruhen.

Kausale Klassifikation von Komplikationen bei bimaxillären Eingriffen

Wir unterscheiden hier die vorchirurgische, chirurgische und postchirurgische Phase unter besonderer Berücksichtigung der in diesen Behandlungsphasen möglichen Fehler, Probleme und Auswirkungen auf die folgenden Phasen:

Vorchirurgische Phase

Konsultationen zwischen Kieferorthopäden und Kieferchirurgen
- Fehleinschätzung von Restwachstum
- Falsche Indikationsstellung für oder gegen kombinierte OK/UK-Behandlung
- Fehlplanung bei Asymmetriefällen

Kieferorthopädische Behandlung
- Falsche Extraktion bzw. Non-Extraktionsbehandlung
- Vernachlässigung der Boltonregel
- Ungenügende Dekompensation der Zahnachsen
- Überexpansion des Oberkiefers
- Parodontale Probleme

Ungeeignete Brackets
Chirurgische Planung
Probleme bei noch aktivem orthodontischem Drahtbogen
Falscher Wachsbiß
Falsche Registrierung
Ungenügende klinische Evaluation
Ungenügende interradikuläre Öffnung für Osteotomien
Fehlerhafte Splintherstellung

Chirurgische Phase
Narkoseprobleme
Intubationsprobleme
Tubusprobleme
Blutverluste
Intraoperative Fehler, Probleme, Komplikationen
Oberkiefer-Chirurgie
Fehler bei Inzision
Unsachgemäßer Hakenzug
Osteotomie der Sinus- und Nasenwand, des Nasenseptums
Separation des Processus pterygoideus
Komplikationen an den Augennerven
Ungenügende Vaskularisation nach Mobilisation des OK
Nasenseptumdeviation
Andere Komplikationen
Unterkiefer-Chirurgie
Sagittale Spaltung
Rezidive
Blutungen
Nervschäden
Ramus-Fraktur
Condylolyse/septische Nekrose des Ramus
Condylusdislokation

Vorchirurgische Phase

Konsultationen zwischen Kieferorthopäden und Kieferchirurgen

Moderne Dysgnathiebehandlung besteht in der gemeinsamen Planung durch einen Kieferorthopäden und einen Kiefer-Gesichtschirurgen. Beide Spezialisten müssen gute Kenntnisse des anderen Fachgebietes haben. Nur in Ausnahmefällen erfolgt heutigentags keine gemeinsame kieferorthopädisch-chirurgische Behandlung. Aus forensischen Gründen müssen gegenseitig Konsultationen erfolgen. Eine unterlassene kieferorthopädische Vorbehandlung kann Ursache eines postoperativen Rezidivs sein. Die alleinige kieferorthopädische Behandlung mittels Camouflage kann bei guter Okklusion zu einer schlechten Gesichtsästhetik führen.

Goldene Regeln

In allen Fällen mit größeren skelettalen Diskrepanzen kann im allgemeinen durch bimaxilläre konvergente Kieferbewegungen am besten die gewünschte Harmonie der Gesichtszüge erreicht werden.
Kieferorthopäde und Chirurg sollten für stabile „antagonistische" Bewegungen besorgt sein, die als Antirezidivmechanismen wirken, da sich das chirurgische und orthodontische Rezidiv gegenseitig neutralisiert.

Fehleinschätzung von Restwachstum

Operative Eingriffe dürfen erst erfolgen (Ausnahme s. Absatz „Fehlplanung bei Asymmetriefällen"), wenn das Kieferwachstum vollständig abgeschlossen ist. Dies kann bei jungen Männern erst nach dem 20. Lebensjahr sein. Sichere Anhaltspunkte ergeben eine Verlaufskontrolle mit Hilfe von Modellen und Fernröntgenbildern sowie das Knochenszintigramm, das allerdings nicht ganz spezifisch ist und auch bei entzündlichen Veränderungen eine Technetium-Anreicherung ergibt. Grundsätzlich können Distalbisse mit kurzen Rami und Hypoplasie der Gelenkköpfe früher operiert werden als Progeniefälle.

Falsche Indikationsstellung für oder gegen kombinierte OK/UK-Behandlung

Schon vor der kieferorthopädischen Vorbehandlung sollte entschieden werden, ob eine monomaxilläre oder bimaxilläre Operation erforderlich ist. Als Beispiel führen wir einen Patienten mit Distalbißlage und gleichzeitiger Oberkiefermittellinienverschiebung an. In einer solchen Situation wäre es eine Fehlplanung, nur monomaxillär am Unterkiefer zu operieren, da dadurch die Oberkiefermittellinie nicht korrigiert würde.
Ein weiteres Beispiel, bei dem häufig Behandlungsfehler erfolgen, stellt die bimaxilläre Retrognathie dar, bei der oft lediglich die Unterkiefervorbewegung durchgeführt wird mit Korrektur der Okklusion, die notwendige simultane Vorbewegung des Oberkiefers jedoch unterlassen wird; nur durch die gleichzeitige Vorbewegung auch des Oberkiefers kommt es hier zu einer optimalen sagittalen Gesichtsästhetik mit Normalisierung des Nasolabial-Winkels. Ein weiteres klassisches Beispiel einer Fehlindikation ist die alleinige Unterkieferrückbewegung bei ausgeprägter Klasse III Okklusion und gleichzeitiger Retromaxillie (manche Spaltpatienten gehören zu dieser Kategorie). In diesen Fällen muß der Oberkiefer nach vorn und der Unterkiefer zurückversetzt werden; die alleinige Rückversetzung des Unterkiefers kann neben schlechter Gesichtsästhetik zum Sleep-Apnoe-Syndrom führen.
Wiederholt gesehen haben wir auch Fälle mit geringer dentoalveolärer Diskrepanz, jedoch mit ausgeprägtem Longface. Wenn alleinige Kieferorthopädie erfolgt, muß mit einem Rezidiv gerechnet werden, da nur durch vertikale Höhenreduktion die neuromuskuläre Balance (Moss-Prinzip) erzielt werden kann mit Erzeugung einer normalen Nasenatmung, einer korrekten Zungenposition innerhalb des oberen Zahnbogens und Herstellung einer normalen Lippenposition.

Fehlplanung bei Asymmetriefällen

Die Behandlung asymmetrischer Dysgnathieformen stellt sowohl für den Kieferorthopäden wie für den Kieferchirurgen einen höheren Schwierigkeitsgrad dar. Die meisten Fälle mit Asymmetrie müssen bimaxillär operiert werden. Es handelt sich meistens um Patienten mit hemimandibulärer Elongation oder hemimandibulärer Hyperplasie (Obwegeser u. Makek 1986). Von Bedeutung ist, daß besonders die Hyperplasieformen noch lange nach Abschluß des allgemeinen Körperwachstums weiterwachsen können. Kompliziert werden diese Fälle dadurch, daß oft Gelenkbeschwerden auf der wachsenden oder auf der Gegenseite

vorliegen. Bei Arthrose des hyperplastischen Kondylus sollte dieser in einer ersten Sitzung oder simultan mit der OK/UK-Operation intrakapsulär reseziert werden.
Wird das rasche asymmetrische Wachstum in der Prä-Pubertät und während der Pubertät beobachtet und sind sowohl durch Modellstudien wie durch das Knochenszintigramm Nachweise dafür erbracht, schlagen wir eine hohe intrakapsuläre Kondylusresektion mit Entfernung der kondylären Wachstumszone vor (Sailer 1990). Dies hat sich in unserem Patientengut nach jetzt 12jähriger Beobachtungsphase gut bewährt. Das Unterkieferwachstum erfolgt danach symmetrisch. Der Vorteil der frühen intrakapsulären Kondylusresektion besteht 1. in einer gewissen Sofortkorrektur der Asymmetrie und 2. in der Vermeidung von Sekundärstörungen bedingt durch Adaptationserscheinungen der Oberkieferalveolarfortsätze und der Dentition. Durch rechtzeitige intrakapsuläre Kondylusresektion lassen sich daher gelegentlich bimaxilläre Eingriffe vermeiden.

Kieferorthopädische Behandlung

Falsche Extraktion bzw. Non-Extraktionsbehandlung

Eine Extraktionsbehandlung ist immer dann indiziert, wenn die Ober- oder Unterkieferbasis nicht genügend Platz für eine volle Dentition ergibt. Bei Extraktionsfällen muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Zahnachsen am Ende der Behandlung normale Winkel aufweisen. Es darf nicht zu einer von der Norm abweichenden Palatoversion der Frontzähne kommen; dies kann sich z. B. bei einem offenen Biß dahin negativ auswirken, daß nach Höhersetzen des hinteren Oberkieferabschnitts die Schneidezähne noch weiter nach hinten gekippt werden und dadurch die Oberlippenunterstützung fehlt mit entsprechender Vergrößerung des Nasolabial-Winkels.

Vernachlässigung der Bolton-Regel

Komplikationen sind vorprogrammiert, wenn nicht erkannt wird, daß die lateralen oberen Schneidezähne verglichen mit den unteren zu schmal sind. Ohne Korrektur dieser Situation ist es unmöglich, eine Klasse-I-Okklusion in der Eckzahngegend während der Operation zu erzielen; die Folge ist eine postchirurgische Rezidiv-Neigung. Daher muß immer ein individuelles orthodontisches Set-up angefertigt werden und die Bolton-Diskrepanzen besonders im Frontbereich kontrolliert werden. Bei nicht passenden Zahnbreiten muß sich der Kieferorthopäde mit Stripping behelfen. Auch die Extraktion eines zentralen unteren Schneidezahns hat sich in unserem Patientengut bewährt.

Ungenügende Dekompensation der Zahnachsen

Besonders die ungenügende Aufrichtung der nach lingual gekippten unteren Frontzähne führt zu einer unästhetischen Unterlippenlage und ungenügender Ausprägung der Labiomental-Region. Wenn die kieferorthopädische Dekompensation mangels Knochen im Symphysenbereich nicht oder nur ungenügend erfolgen kann, muß diese mit chirurgischen Mitteln durch entsprechende Kippung des Alveolarfortsatzes oder auch Basisosteotomien am Unterkiefer korrigiert werden. Gelegentlich ist die Dekompensation einer protrudierten Oberkieferfront kontraindiziert, wenn erkennbar ist, daß der normale Nasolabial-Winkel sich dadurch vergrößert und die Profilästhetik leidet.

Überexpansion des Oberkiefers

Beim Fehlen einer transversalen Oberkiefer-Unterkieferkongruenz darf der obere Zahnbogen auf keinen Fall durch kieferorthopädische Maßnahmen überexpandiert werden, da mit Sicherheit ein Rezidiv mit gleichzeitigem Entstehen eines offenen Bisses im Frontbereich resultiert. Prämolaren und Molaren müssen in eine korrekte Position zu ihrer Basis gebracht werden, ohne transversale Kongruenz anzustreben. Eine sagittale Spaltung des Oberkiefers (Le-Fort-I-Operation in 2 Teilen) muß in dieser Situation geplant und ein Splint erstellt werden mit einer gewissen transversalen Überkorrektur; eine postoperative orthodontische Einstellung bei dieser Situation ist dann stabil. Alternativ könnte eine Prämolarenextraktion am Unterkiefer geplant werden, um in der Eckzahngegend eine Klasse-I- und in der Molarengegend eine Klasse-III-Okklusion zu erzielen, so daß die Diskrepanz zwischen oberem und unterem Zahnbogen geringer wird. Wenn eine Prämolarenextraktion im Oberkiefer allerdings kontraindiziert ist wegen Verlust der Lippenunterstützung, muß bei Erwachsenen vorgängig der kieferorthopädischen Behandlung eine chirurgisch assistierte rasche Oberkieferexpansion (Osteotomien auf Le-Fort-I-Ebene durch die Kieferhöhlenwände sowie sagittal entlang dem Gaumen durch die Sutura palatina) mit Dehnschraube erfolgen. Auf diese Weise wird der obere Zahnbogen erweitert und Platz geschaffen für das Einreihen aller Zähne.

Parodontale Probleme

Bei fehlender Knochensubstanz im unteren Frontbereich oder im oberen Seitenzahngebiet sowie bei bereits vorhandenen Rezessionen der Gingiva muß damit gerechnet werden, daß unter der kieferorthopädischen Behandlung sich die Situation verschlechtert. Bei gewissen Rezessionen kann vorgängig eine Schleimhautverpflanzung erfolgen.

Ungeeignete Brackets

Schwache Brackets, die sich beim Anlegen der intermaxillären Fixation leicht lösen, oder auch fehlende Bänder an den ersten oder zweiten Molaren können zu einer ungenügend stabilen intermaxillären Fixation während der Operation beitragen, so daß sich beim Setzen von Schrauben und Platten Segmentverschiebungen ergeben mit späteren Okklusionsstörungen. Sind die Molaren nicht bebändert, sollte intraoperativ eine Drahtösenschiene o. ä. zur besseren intermaxillären Fixation angelegt werden.

Goldene Regeln

1. Die orthodontische Vorbereitung muß abgeschlossen sein vor der definitiven chirurgischen Planung; dies gilt besonders für alle den Biß öffnenden orthodontischen Bewegungen.
2. Die Zahnbögen müssen kontinuierlich sein ohne Lücken, es sei denn, es handle sich um ein geplantes Diastema oder geplante interdentale Zwischenräume.
3. Eine maximale Interdigitation für eine maximale Anzahl von Höckern muß vorhanden sein, wenn Chirurgie ohne Zwischensplint geplant wird; wenn die Interdigitation nicht möglich ist, muß ein Okklusionssplint eingesetzt werden, der dem Kieferorthopäden die Weiterbehandlung ermöglicht.

4. Jede Therapie sollte zeitlich begrenzt werden: vor allem wenn das Ergebnis einer funktionellen kieferorthopädischen Therapie ungewiß ist, oder wenn ästhetische Kompromisse nötig sind, sollte eine frühe (jahrelange) Behandlung vermieden werden.

Chirurgische Planung

Probleme bei noch aktiven orthodontischen Drahtbögen

Orthopädische Chirurgie darf nicht bei noch aktiven kieferorthopädischen Bögen ausgeführt werden. Der Bogen sollte seit mindestens 1 Monat neutral sein.

Falscher Wachsbiß

Die Bißnahme während der chirurgischen Planung ist von größter Bedeutung; eine nicht zentrische Kondylusposition führt zu fehlerhafter Modelloperation mit allen negativen Folgen. Besonders häufig kommt es zur falschen Bißnahme beim Sunday bite: Wenn die Bißnahme sich schwierig gestaltet, sollte die Kondylus-Repositon mit Hilfe eines Repositions-Splints durchgeführt werden. Weitere häufig beobachtete Ursachen für eine falsche Wachsbißnahme sind eine seitliche Zwangsbißführung unmittelbar nach dem ersten okklusalen Kontakt oder die Bißnahme bei offenem Biß, wenn sie ohne stabile Registrierung des vertikalen Ausmaßes des offenen Bisses erfolgt und die Gelenke distrahiert werden: die Folge dessen ist die falsche vertikale Position der Maxilla intraoperativ zum Zeitpunkt der Fixation.

Falsche Registrierung

Wie immer muß eine Registrierung mit großer Sorgfalt durchgeführt werden; dies ist bei Dysgnathie-Patienten oft schwierig und speziell dann, wenn eine Gesichtsasymmetrie mit schiefer Okklusionsebene vorliegt.

Ungenügende klinische Evaluation

Die klinische Evaluation gestattet eine 3-dimensionale Analyse des Gesichts und seiner Dynamik. Die 2-dimensionale Analyse des Fernröntgenbilds erlaubt zwar eine Quantifizierung, akzentuiert aber speziell die skelettalen Proportionen. Deshalb basiert die chirurgische Planung primär auf der klinischen Evaluation und nicht auf den Fernröntgendaten. Bei Unterschieden zwischen der klinischen und cephalometrischen Analyse entscheiden die klinischen Daten. Ein Beispiel für eine mögliche Fehlplanung aufgrund der cephalometrischen Analyse kann die Höhenreduktion der unteren Gesichtshälfte darstellen, die eher klinisch zu entscheiden ist. Bei Zugrundelegen der cephalometrischen Daten allein besteht die Tendenz zu übergroßer Oberkieferintrusion, die dann einen zu niedrigen unteren Gesichtsbereich mit zu geringer Schneidezahnentblößung und ungenügender skelettaler Unterstüzung der perioralen Weichteilgewebe führt. Der Patient bekommt einen alternden Gesichtsausdruck und wirkt zahnlos. Hinzu kommt die bekannte Mentalis-Hyperaktivität. Nach Korrektur der zugrundeliegenden Dysgnathie mit folgendem physiologischem Lippenschluß normalisiert sich der Tonus meist in der postoperativen Phase mit einer gewissen Verlängerung der Ober- und manchmal Verkürzung der Unterlippe.

Zur Vermeidung von klinischen Evaluationsfehlern müssen die folgenden Punkte besonders berücksichtigt werden:

a) Registrierung sämtlicher Gesichtsmittellinien (inkl. Kinn) und der Dentitionsmittellinien
b) Registrierung und Messung der Okklusionsebene (gemessen in mm vom Infraorbitalrand nach Einbringen eines Holzspatels)
c) Messung des Abstands von Ober- zu Unterlippe in Ruhelage und Messung der Schneidezahnentblößung
d) Beurteilung und Messung des sichtbaren Schneidezahn- bzw. Gingivaanteils beim Lächeln und Lachen
e) Beurteilung der Lippenunterstützung durch Schneidezähne und Alveolarfortsatz in Ruhelage und Schlußbiß.

Diese Befunde müssen mit jenen der Fernröntgenbilder, die in Schlußbiß und in Ruhelage aufgenommen wurden, verglichen werden.

Ungenügende interradikuläre Öffnung für Osteotomien

Interradikuläre Osteotomien im Rahmen der Segmentosteotomien müssen kieferorthopädisch vorbereitet werden, um iatrogene Zahnverletzungen auf ein Minimum zu reduzieren. Die Zahnwurzeln sollten mindestens 2 – 3 mm auseinanderstehen. Die Osteotomien erfolgen im allgemeinen nur im kortikalen Bereich, während die Spongiosa durch feinste Meißel durchtrennt wird.

Probleme bei der Splint-Herstellung

Die Herstellung eines Splints erfordert äußerste Präzision von allen Beteiligten.

Folgende Gesichtspunkte sind zu berücksichtigen:

a) Der Splint darf keinen offenen Biß verursachen in der Schneidezahnregion und sollte so dünn wie möglich gehalten werden: ein dicker Splint erlaubt keine okklusale Kontrolle. Wenn eine postoperative intermaxilläre Fixation vorgesehen ist, sollte ein Splint vermieden werden, da er Atmung und Flüssigkeitsaufnahme sowie die Mundhygiene stark beeinträchtigt. Wenn er in bestimmten Fällen dennoch erforderlich ist, muß der Patient in den ersten 72 Std. post operationem besonders gut überwacht werden.
b) Die Registrierung mit dem Gesichtsbogen muß perfekt sein

Abhängig vom Zweck unterscheiden wir in Zürich die folgenden Arten von Splints:

Der Zwischensplint

Dieser Splint determiniert die Position des Oberkiefers in allen 3 Ebenen, wobei der Unterkiefer in zentrischer Position als Referenz dient. Komplikationen bzw. Fehlpositionierung des Oberkiefers sind durch fehlerhafte Führung des Unterkiefers im Gelenk während der Operation möglich, z. B. durch zu starke Seitbewegung. Distraktion in einem oder beiden Gelenken durch zu kräftiges Aufwärtsdrücken des ganzen Unterkiefers oder zu starke Intrusion der Kondylen in die Pfanne beim völlig relaxierten Patienten. Die Folge ist eine Fehlpositionierung des Oberkiefers.

Der okklusale Splint

Der okklusale Splint soll die intermaxilläre Beziehung bei nicht stabiler Verzahnung determinieren: er soll dem Kie-

ferorthopäden postoperativ gestatten, die intraoperativ hergestellte Okklusion im Bereich einzelner Zähne zu korrigieren. Bei optimaler präoperativer kieferorthopädischer Behandlung wird intraoperativ eine funktionelle Multikontaktokklusion hergestellt, die keinen Okklusalsplint erforderlich macht. Wenn jedoch unter bestimmten Umständen Vorkontakte bestehen, die beim Anlegen der intermaxillären Fixation zu einer Abgleitbewegung führen, oder wenn wir lediglich eine sogenannte 3-Punkt-Kontaktokklusion haben (Unterkiefervorbewegung bei starker Speekurve) ist ein Okklusalsplint indiziert.
Wir empfehlen, diese Splints, die aus Akryl hergestellt sind, nur in der Prämolaren- und Molarenregion einzusetzen, wobei die Frontregion frei bleibt und lediglich durch einen starken Lingualbogen überbrückt wird. Darüber hinaus sollten Okklusalsplints am Unterkiefer angebracht werden, da sie vom Patienten im allgemeinen am Oberkiefer schlechter toleriert werden. Der Kunststoff sollte lediglich die Höcker umfassen, nicht den ganzen Zahn. Diese Okklusalsplints kann man lediglich in der Frontregion an einer Stelle mit Draht fixieren, so daß der Patient ihn mit der Zunge anheben und so eine Zahnreinigung vornehmen kann.

Der Überkorrektionssplint
Größere Ausmaße von Oberkiefer- und Unterkieferbewegungen haben keine 100%ige Stabilität, auch wenn eine rigide Osteosynthese verwendet wird (Skoczylas u. Mitarb. 1988; Mommaerts, 1991). Der Überkorrektionssplint hat seine Indikation bei Fällen von offenem Biß, wo eine Le-Fort-I-Osteotomie in einem Stück durchgeführt werden soll; er soll den Overbite verstärken, den Biß in der Molarenregion etwas sperren und gleichzeitig die Schaukelokklusion in der Prämolarenregion etwas neutralisieren.
Seine Herstellung ist identisch mit der des Okklusalsplints.

Der verstärkte Okklusalsplint für Segmentosteotomien
In Fällen von segmentaler Chirurgie (Le Fort I in 2, 3, 4 Teilen), alveolärer subapikaler Osteotomie, mit und ohne Symphyseotomie, stufenförmiger mandibulärer Osteotomie mit oder ohne bilaterale sagittale Spaltung) stellt dieser speziell verstärkte, den gesamten Zahnbogen umfassende Okklusalsplint eine zusätzliche Fixation der Segmente dar und ermöglicht es – trotz multipler Osteotomien – auf eine intermaxilläre Fixation zu verzichten. Jeder einzelne Zahn wird an diesen Splint fixiert, der mit einem starken palatinalen und lingualen Draht zur transversalen Stabilisierung verstärkt ist. Wir empfehlen bei der Herstellung dieses Splints einen sehr starken palatinalen (1,5 mm) und einen dünneren bukkalen Draht zu verwenden, an den die Zähne einzeln fixiert werden. Der Kunststoff sollte dünner als 1 mm sein mit Perforationen an allen Höckern. Der 0,3 mm starke Draht, der die Brackets an den bukkalen Draht fixiert, darf nicht mit der Okklusion interferieren. Der Splint selbst darf nirgendwo die Mukosa berühren. Druckstellen durch Splints mit folgender Nekrose des Alveolarknochens und auch des Gaumens und Verlust von Segmenten wurden von Hinds u. Kent (1972) beschrieben.

Chirurgische Phase

Narkoseprobleme

Bimaxilläre Eingriffe stellen Langzeitchirurgie dar; der Anästhesist muß daher mit Langzeitnarkosen vertraut sein. Eine präoperative Abklärung auf Operationsfähigkeit ist bei dieser elektiven Chirurgie von besonderer Wichtigkeit.

Intubations-/Extubationsprobleme

Die Intubation erfolgt normalerweise auf nasalem Weg, wobei es zu starken Blutungen aus dem Nasenraum kommen kann. Der Chirurg sollte während der Intubation anwesend sein. Soll am Ende der bimaxillären Chirurgie auch eine Nasenoperation durchgeführt werden, muß eine Umintubation erfolgen. Wir empfehlen das Durchziehen des Tubus nach retral ohne Extubation; der Tubus wird im Pharynx mit einer kaudal gesetzten Klemme festgehalten, damit er nicht aus der Trachea herausrutscht und mit einer zweiten Klemme nach hinten aus der Nase herausgezogen und in die Mundhöhle gebracht, so daß der Patient nun oral intubiert ist. Bei gewissen Dysgnathien und Wachstumsstörungen ist die Intubation außerordentlich erschwert (Sailer u. Mitarb. 1994). Es sind Todesfälle wegen Unmöglichkeit der Intubation beschrieben, vor allem beim Treacher Collins Syndrom. Schwierige Intubationen sind zu erwarten bei Mikromandibulie, bei Ankylose, bei Dysostosis otomandibularis, Pierre Robin-Triade, Spaltpatienten mit velopharyngealen Lappenbildungen, bei Syndromen mit sehr engem Nasengang wie M. Crouzon und M. Apert, aber auch bei Fällen mit offenem Biß und bei Patienten mit kurzem Unterkiefer kombiniert mit starker Dorsalposition des Zungenbeins, einem Befund, der bei Patienten mit „obstructive Sleep Apnoe" vorkommt.
Auch eine fiberoptische Intubation gelingt nicht immer wegen der Dorsalposition der Zunge und der Unmöglichkeit, den extrem spitzen Winkel zwischen Zungengrund und Trachea zu passieren. Zudem ist die Mukosa in dauerndem Kontakt mit der Spitze des optischen Instruments und erlaubt keine Orientierung. Bei schweren Fällen sollte eine präoperative fiberoptische Laryngoskopie bei wachen, nicht relaxierten Patienten durchgeführt werden, um allfällige Intubationsschwierigkeiten vorherzusehen. Ein Tracheotomieset muß immer bereitstehen. Wenn die Intubation sehr schwierig war, sollte der Patient unmittelbar postoperativ nicht extubiert werden, da eine Reintubation bei Respirationsproblemen wegen zunehmender postoperativer Schwellung oft unmöglich ist. Er sollte auf einer Intensivstation für ca. 24 Stunden überwacht werden und dort unter Tracheotomiebereitschaft extubiert werden.

Tubusprobleme

Bei Schwierigkeiten der Intubation, die oft blind oder mit Hilfe des Bronchoskops erfolgen muß, wird der Tubus selbst oder der Cuff gelegentlich angerissen, so daß erneut intubiert werden muß. Die Obstruktion des lange liegenden Tubus bei Langzeitoperationen ist ein recht häufiges Ereignis, so daß intraoperativ erneut intubiert werden muß. Wichtig ist das intraoperative Absaugen des Tubus ca. alle 3 Stunden. Eine weitere Komplikation stellen Drucknekrosen auf der Haut, im Bereich der Stirn und des Kinns dar, wo der Tubus für viele Stunden aufliegt.

Blutverluste

Blutverluste bei dieser Langzeitchirurgie können sehr hoch sein und müssen auf ein Minimum reduziert werden. Das Risiko bei dieser elektiven Chirurgie, durch homologe Bluttransfusionen Erkrankungen zu übertragen, wiegt besonders schwer und muß daher eliminiert werden. Wir verwenden zur Vermeidung homologer Bluttransfusionen die Hypotension zusammen mit präoperativ durchgeführter Hämodilution, die Autotransfusion (der Patient spendet 4 Wochen präoperativ 2 – 3 Beutel Eigenblut) sowie das Cell saving, bei dem das in- und extraoral abgesaugte Blut gewaschen und wieder transfundiert wird (Locher u. Sailer, 1992). Bislang sind keine Komplikationen bei der letzteren Methode aufgetreten.

Intraoperative Fehler, Probleme, Komplikationen

Oberkiefer-Chirurgie

Fehler bei Inzision

Fehler können schon bei der Inzision entstehen, wenn diese zu hoch ist, so daß der N. infraorbitalis mit folgender Sensibilitätsstörung der Oberlippe betroffen sein kann oder der Ductus parotidicus durchschnitten wird mit folgender Vernarbung und Abflußstörung. Wenn die Inzision zu niedrig ist und zu weit nach posterior verläuft, wird die Naht erschwert, und es kann gingivale Rezessionen geben. Die Inzision muß durch das Periost gehen und die Präparation subperiostal sein, andernfalls kommt es zu vermehrter Blutung, Schwellung, zu Sensibilitätsstörung und zur Mobilisation des Wagenfettkörpers.

Unsachgemäßer Hakenzug

Durch unsorgfältige Handhabung der Haken kann der N. infraorbitalis gedrückt oder es können Inzisionsränder eingerissen werden; besonders gefährlich ist das Einreißen des distalen Inzisionsendes, was zu einer gestörten Vaskularisation führen kann; das Abreißen der Gingiva von Segmenten mit dem Haken kann zu deren Nekrose führen.

Osteotomie der Sinus- und Nasenwand

Die Osteotomie durch die Sinuswand muß in einem Abstand von mindestens 5 mm von den Zahnwurzeln verlaufen; die weit nach kranial reichende Wurzel des Eckzahnes ist bei zu niedriger Osteotomie am häufigsten betroffen. Es muß darauf geachtet werden, daß die Osteotomien auf beiden Seiten symmetrisch sind, da sonst Konturasymmetrien entstehen. Die Osteotomie soll in der Tuberregion nicht zu hoch verlaufen, da sonst eine Fraktur des Pterygoids bei der Mobilisation entstehen kann. Bei der Osteotomie der seitlichen Nasenwand mit der Säge kann die A. palatina durchschnitten werden, wenn die Osteotomie zu weit posterior verläuft. Eine weitere Komplikation ist das Durchschneiden des Tubus. Die Osteotomie des Septum muß ganz basal entlang der Gaumenplatte erfolgen, um Verletzungen der Mukosa mit folgenden Adhäsionen der Nasenschleimhaut mit Respirationsbehinderung zu vermeiden.

Separation des Processus pterygoideus

Komplikationen beim Separieren des Proc. pterygoideus vom Tuber sind vielfach beschrieben worden. Eine hohe Fraktur des Pterygoids kann starke Blutungen und eigenartige Nervenverletzungen verursachen. Da die massivste Blutung bei der Separation des Pterygoids aus der A. maxillaris interna entstehen kann, untersuchten Turvey u. Fonseca (1980) deren Verlauf an 29 Kadavern und stellten fest, daß der niedrigst verlaufende Abschnitt der Arterie 25 mm entfernt vom unteren Ende des Pterygoids war. Da die Osteotome im allgemeinen nur 15 mm breit sind, sollte eine Sicherheitsmarche von ca. 1 cm bestehen. Außer aus der A. maxillaris interna können starke Blutungen aus der A. palatina kommen sowie aus dem Plexus pterygoideus. Im allgemeinen können diese Blutungen durch retromaxilläre Tamponade oder auch Tamponade des Sinus maxillaris, gelegentlich durch Clipping oder Elektrokoagulation behoben werden. Die Ligatur der A. carotis externa ist ebenso beschrieben wie die selektive Embolisation der A. maxillaris und ihrer terminalen Äste. Im Rahmen der orthopädischen Chirurgie sind auch Thrombosen des Sinus cavernosus, falsche Aneurismen und arteriovenöse Fisteln vorgekommen (Lanigan u. Mitarb. 1991).

Komplikationen an den Augennerven

Eine vorübergehende Abduzensparese beschrieben Reiner u. Willoughby (1988) nach Le-Fort-I-Operation, bedingt wahrscheinlich durch Trümmerfraktur durch das Os sphenoideum mit lateraler Verlagerung eines Fragments gegen die Sella turcica und die mediale Seite des Sinus cavernosus, wo der 6. Hirnnerv näher als alle anderen Hirnnerven verläuft. Sirikumara u. Sugar (1990) beschrieben „Adie's pupil" (unilateral isolierte dilatierte Pupille) wahrscheinlich durch ungeeignete Separation des Pterygoids. Carr u. Gilbert (1986) beschrieben im Rahmen einer Le-Fort-I-Osteotomie wahrscheinlich durch falsche Positionsführung des Osteotoms bei der Pterygoid-Separation die isolierte partielle Oculomotoriuslähmung, die sich spontan nach 8 Wochen zurückbildete; eine retroorbitale Blutung oder eine Fraktur war nicht sichtbar. Ein Sistieren des Tränenflusses nach Le-Fort-I-Operation beschrieben Tomasetti u. Mitarb. (1976) zusammen mit Frakturen des Pterygoids auf der betroffenen Seite, wobei wahrscheinlich die parasympathischen Fasern, die mit dem N. maxillaris verlaufen, verletzt wurden. Die spontane Remission trat nach 3 Monaten ein.

Ungenügende Vaskularisation nach Mobilisation des Oberkiefers

Nach Obwegeser (Obwegeser, 1969) muß die Mobilisation des Oberkiefers nach Le-Fort-I-Operation so sein, daß dieser bzw. seine Segmente mit Hilfe einer Pinzette ohne Zug in die geplante Okklusion eingestellt werden können. Ist die Mobilisation ungenügend, ist mit einem Rezidiv zu rechnen, speziell bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalt-Patienten, wo zusätzliche Vernarbungen bestehen. Nach Mobilisation muß die Farbe der bukkalen Gingiva-Mukosa beobachtet werden: eine Zyanose derselben verschwindet im allgemeinen nach einigen Minuten; dagegen ist das Auftreten einer Anämie der bukkalen/labialen OK-Mukosa ein alarmierendes Symptom einer massiven Zirkulationsstörung; der OK muß in seine ursprüngliche Lage reponiert werden und warme Kompressen aufgelegt werden, bis sich die Farbe normalisiert. Wenn bei weiteren Einstellungsversuchen des Oberkiefers sich Anämiezeichen nach Repositon wiederholen, muß die Operation abgebrochen werden. Lanigan u. Mitarb. (1990) beschrieben 36 Fälle von aseptischer Nekrose nach maxillären Osteotomien. Diese Komplikation trat vor allem auf, wenn mehrere Segmente in Verbindung mit Höhersetzen und transversaler Expansion mo-

bilisiert wurden. Vorhandene palatinale Perforationen scheinen die Blutversorgung zum vorderen Oberkieferanteil stark zu beeinträchtigen. Wie oben ausgeführt, sollten auch die Inzisionen korrekt gewählt werden. Bei Spaltfällen sollte immer die A. palatina mit dem Doppler untersucht werden. Besteht der Verdacht auf ihre Ligatur oder fehlende Durchgängigkeit, sollten die Segmente an der labialen und bukkalen Mukosa gestielt bleiben, indem hier vertikale Inzisionen in der Eckzahngegend beidseits ausgeführt werden, von wo aus dann die subperiostale Tunnelisierung der vestibulären Mukosa, die eine möglichst breite Adhäsion kaudal am Knochensegment behalten soll, erfolgt. Epker (1984) weist darauf hin, daß neben Verlust von Knochensegmenten auch Pseudarthrosen und andere Komplikationen Ausdruck einer gestörten Blutzirkulation sein können. Tierversuche betreffend die Blutversorgung des Oberkiefers wurden an Makaken durchgeführt mit radioaktiven Mikropartikeln: Nach dieser Untersuchung ist sowohl ein palatinaler, ein labialer oder ein kombinierter mukoperiostaler Stiel ausreichend für die Blutversorgung der osteotomierten Oberkiefersegmente. Nach Meyer u. Cavanaugh (1976), die ebenfalls Isotope verwandten und Hunde und Affen untersuchten, zeigte sich eine Abnahme des Blutflusses bis zu 82% in der Zahnpulpa, bis 74% im Alveolarknochen und bis 40% in der Mukosa. Bei einigen Tieren war dagegen die Durchblutung des Mukosastieles größer als auf der Kontrollseite. Nach Epkers Untersuchung (1984) stammt die primäre Blutversorgung beim Menschen zum bukkalen Alveolarknochen, zum Periodont und den Zähnen aus der A. alveolaris superior posterior, die primäre Versorgung des Gaumens und des palatinalen Alveolarfortsatzes aus der A. palatina maior und die Versorgung der festsitzenden bukkolabialen Gingiva und der angrenzenden beweglichen Mukosa aus dem darunterliegenden Knochen, nicht aber umgekehrt aus der Mukosa in den Knochen (Epker, 1984). Zyanose und Anämie der Ginigva sind daher – wie oben ausgeführt – Zeichen einer Zirkulationsstörung des Knochens selbst und wichtige Parameter für den Chirurgen.

Nasenseptumdeviation

Beim Höhersetzen des Oberkiefers muß die untere Septumkante gekürzt werden und bei größerem Ausmaß des Höhersetzens die unteren Nasenmuscheln reseziert werden (Bell u. Sinn, 1979). Das Septum kann auch durch die Intubation luxiert werden und sollte nach Extubation mit Hilfe eines Elevators wieder in die richtige Position gebracht werden.

Andere Komplikationen

Hier seien Nasenseptumperforationen nach größerem maxillärem Vorbewegen (15 mm) (Mainous u. Crowell, 1973), subkutanes Emphysem (Stringer u. Mitarb. 1979) nach Nasenschneuzen in der postoperativen Phase zu erwähnen sowie ein spontan aufgetretenes Pneumomediastinum (Piecuch u. West, 1979), eine Komplikation, die jedoch nicht in direktem Zusammenhang mit der Chirurgie der bereits durchgeführten Operation gebracht werden kann.

Sagittale Spaltung

Es handelt sich bei dieser Operationsmethode (Obwegeser u. Trauner, 1955) um eine der gebräuchlichsten Methoden zur Verlagerung des Unterkieferkörpers. Der Eingriff wird hinter der Dentition im Bereich des aufsteigenden Astes durchgeführt. Modifikationen der Methode wurden von verschiedenen Autoren beschrieben (Hunsuck, 1964; Epker, 1977). Eine Vielzahl von Komplikationen sind beschrieben worden (Simpson, 1981; Martis, 1984; Turvey, 1985; Van Merkesteyn u. Mitarb. 1987).

Rezidive

Rezidive sind vor allem beschrieben worden in jener Zeit, als noch die perimandibuläre Drahtumschlingung bzw. die Drahtosteosynthese zur Fixation der Ramusfragmente verwendet wurde. Die Rezidivrate ist stark zurückgegangen, seit eine rigide Fixation mit Schrauben erfolgt, die transbukkal gesetzt werden (Mommaerts, 1991). Um die Dislokation des gelenktragenden Fragmentes zu vermeiden, sollen nur noch sogenannte Stellschrauben, keine Kompressionsschrauben mehr verwendet werden.

Blutungen

Eine Untersuchung von Behrman (1972) stellt fest, daß 38% aller Chirurgen eine Blutung bei der sagittalen Spaltung als Komplikation angegeben hatten. Die Blutungen seien aus der A. maxillaris interna gekommen, der A. facialis und der A. alveolaris inferior. In einigen Fällen wurden zur Blutstillung Ligaturen der A. carotis externa durchgeführt. Die Studie von Behrman bezieht sich allerdings auf eine Umfrage unter chirurgischen Anfängern. Am häufigsten haben wir durch Tamponade beherrschbare venöse Blutungen medial des Ramus gesehen. Turvey (1985) berichtet über eine Blutungsrate von 1,2% und bezieht sich auf nur zwei Fälle von Blutung aus der A. alveolaris inferior und einer aus der A. facialis bei insgesamt 256 sagittalen Spaltungen. Die Erfahrung des Operateurs spielt bei der sagittalen Spaltung eine besonders große Rolle.

Nervschäden

Nach Turvey (1985) war in seinem Krankengut die Durchtrennung des N. alveolaris inferior in 3,5% (8 Fälle) vorgekommen. Auch andere Autoren haben diese Komplikation ausführlich analysiert (Yoshida u. Mitarb. 1989; Obwegeser u. Wieselmann, 1989; Leira u. Gilhuus-Moe, 1991). Nervdurchtrennungen sind an unserer Klinik in den letzten 10 Jahren nie mehr vorgekommen. Auch bei sorgfältiger Durchführung kommt es dagegen zu vorübergehenden Hypästhesien im Versorgungsgebiet des N. mentalis. Diese Störungen bilden sich in Tagen bis Wochen zurück und gehören zur Methode. Je kürzer die sagittale Spaltung gehalten wird, desto geringer die Wahrscheinlichkeit, den Nervenkanal zu eröffnen. Lange Spaltungen werden heutzutage nur noch selten ausgeführt, da im Rahmen der bimaxillären Chirurgie große Rückbewegungen kaum noch durchgeführt werden und da die rigide Fixation mittels 3 Schrauben keine sehr lange Spaltung erfordert.

Mehrere Autoren (Dendy, 1973; Simpson, 1981; Taher, 1988; Karabouta-Voulgaropoulou u. Martis, 1984; Stajcic u. Roncevic, 1990; Consolo u. Salgarelli, 1992) berichten

über vorübergehende einseitige oder beidseitige Facialislähmungen. Taher (1988) berichtet über eine einseitige totale irreversible Facialislähmung. Ursache hierfür dürfte das unsachgemäße Eindrücken des Retraktors sein, eventuell auch eine massive Tamponade bei Blutung oder auch die Fraktur des Processus pterygoideus; Dendy (1973) diskutiert die Kompression des Nerven gegen das Mastoid bei starker Rückverschiebung des Unterkiefers. Monomaxilläre Bewegungen sehr großen Ausmaßes gehören heute der Vergangenheit an und sind abgelöst durch bimaxilläre Eingriffe, so daß das Risiko einer Facialisschädigung in diesem Zusammenhang praktisch eliminiert ist.
Stajcic u. Roncevic (1990) sind der Meinung, daß Facialislähmungen, verursacht durch die linguale Osteotomie bei der sagittalen Spaltung vermieden werden können, wenn der kurze Knochenschnitt lingual nach Hunsuck (1964) oder Epker (1977) verwendet würde. Im Patientengut der Zürcher Klinik findet sich keine einzige Facialislähmung nach originaler sagittaler Spaltung nach Obwegeser.

Ramus-Fraktur
Die korrekte Spaltung des Ramus hängt im wesentlichen von der Geschicklichkeit und der Erfahrung des Operateurs ab (Stott Carleton u. Mitarb., 1986; Mommaerts 1992). Wenn der aufsteigende Ast eine Fraktur des medialen oder des lateralen, gelenktragenden Fragmentes erfährt, ist das Risiko für eine Nervschädigung besonders groß. Im allgemeinen können diese Frakturen heutigentags mittels Miniplattenosteosynthese weitgehend stabilisiert werden, der geplante orthognathe Eingriff kann dennoch durchgeführt werden (Van Sickels u. Mitarb., 1985). Erforderlich ist jedoch häufig eine intermaxilläre Fixation für ca. 4 Wochen.

Condylolyse/septische Nekrose des Ramus
Untersuchungen von Kerstens u. Mitarb. (1990) haben gezeigt, daß die Operation des Ramus wie sagittale Spaltung (Obwegeser u. Trauner, 1955), die Modifikation nach Hunsuck (1968) oder auch die vertikale Ramusosteotomie (Herbert u. Mitarb. 1970) zur Kondylusatrophie im Zusammenhang mit bimaxillären Operationen führen können. Kerstens u. Mitarb. (1990) und auch Moore u. Mitarb. (1991) weisen darauf hin, daß diese Komplikation bei folgender Zielgruppe auftreten kann: Es handelt sich meistens um Frauen im Alter zwischen 20 und 30 Jahren mit einem großen divergenten Unterkieferbasiswinkel (Klasse II mit offenem Biß), präoperative Kiefergelenkdysfunktion, großer UK-Vorbewegung und Rotation des gelenknahen Fragments gegen den Uhrzeigersinn. Aufgrund dieser Publikationen sollte speziell bei dieser Patientengruppe eine Operation im Bereich der aufsteigenden Äste vermieden werden durch entsprechende Planung.

Condylusdislokation
Bei jeder Ramusosteotomie kommt es zu einer gewissen Dislokation des Condylus. Da im allgemeinen kieferorthopädische Operationen im Jugendalter durchgeführt werden, kommt es zu einer Adaptation des Gelenks an die neue Funktion. Die Reposition des gelenktragenden Segments ist eine Erfahrungssache; sie kann erleichtert werden durch spezielle Repositionsmethoden (Luhr, 1989; Niederdellmann u. Shetty 1989), die jedoch bei bimaxillären Eingriffen, speziell bei Rotationsbewegungen nicht immer anwendbar sind. Da die moderne orthopädische Chirurgie auf eine intermaxilläre Fixation verzichtet, kann intraoperativ die Gelenkposition geprüft werden, so daß größere Dislokationen vermieden werden. Kleinere Dislokationen entstehen gelegentlich bei der Anwendung rigider Fixationsverfahren, wenn die Miniplatten nicht genau angepaßt werden und durch den Schraubenzug ganze Kieferteile gering verschoben werden zusammen mit dem Condylus.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit versucht die wichtigsten und häufigsten Komplikationen bei bimaxillär-chirurgischen Eingriffen in einer kausalen Klassifikation zusammenzustellen. Während monomaxilläre Eingriffe am Oberkiefer oder am Unterkiefer spezifische Komplikationen aufweisen, finden sich bei bimaxillärer Chirurgie nicht nur die Summe der Komplikation monomaxillärer Eingriffe, sondern auch spezifische Komplikationen, die im Zusammenhang mit der primären Planung stehen. Von besonderer Bedeutung ist, daß die im Rahmen der Planung erstellte Modelloperation fehlerfrei auf den Patienten übertragen wird, ein Vorgang, der große Erfahrung erfordert. Der Herstellung der Splints kommt eine große Bedeutung zu und muß mit großer Präzision erfolgen, da sonst durch den Splint Fehler entstehen.
Wenn sich das Planungsteam und besonders der Operateur sämtlicher Risiken und Komplikationen bewußt sind, sollte es möglich sein, diese zu vermeiden. Aufgrund der Erfahrung der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiet der orthopädischen Chirurgie, speziell jenem der bimaxillären Eingriffe, kann man sagen, daß sie die Erfordernisse, die an elektive Chirurgie gestellt werden, erfüllen: Irreversible Schäden im Operationsgebiet sind vermeidbar, Probleme von allgemein medizinischer Natur und von Seiten der Narkose können durch vorherige genaue Abklärung minimalisiert werden und man kann dem Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit ein der Planung entsprechendes Ergebnis vorhersagen.

Literatur

Die Referenzliste ist bei den Autoren erhältlich.

Kontaktadresse:
Prof. Dr. Dr. H. F. Sailer
Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Frauenklinikstr. 10
CH-8091 Zürich